

2/9/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013576581 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-060788/200107

Related WPI Acc No: 2002-558124; 2003-416511

XRAM Acc No: C01-016711

XRPX Acc No: N01-045575

Scintillator panel for radiation image sensor in medical care has substrate which transmits radiation, reflective metal thin film, protective film which covers whole reflective film and scintillator on protective film

Patent Assignee: HAMAMATSU PHOTONICS KK (HAMM )

Inventor: HOMME T; TAKABAYASHI T

Number of Countries: 091 Number of Patents: 008

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 200063722	A1	20001026	WO 2000JP2422	A	20000413	200107 B
AU 200036783	A	20001102	AU 200036783	A	20000413	200107
JP 2000356679	A	20001226	JP 2000105204	A	20000406	200116
JP 2001183464	A	20010706	JP 2000105204	A	20000406	200144
			JP 2000296911	A	20000406	
US 20020017613	A1	20020214	WO 2000JP2422	A	20000413	200214
			US 2001971943	A	20011009	
KR 2001110762	A	20011213	KR 2001713135	A	20011015	200237
EP 1211521	A1	20020605	EP 2000915516	A	20000413	200238
			WO 2000JP2422	A	20000413	
CN 1347507	A	20020501	CN 2000806329	A	20000413	200252

Priority Applications (No Type Date): JP 99109635 A 19990416

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 200063722 A1 J 27 G01T-001/20

Designated States (National): AE AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CR CU CZ DE DK DM EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW NL OA PT SD SE SL SZ TZ UG ZW

AU 200036783 A Based on patent WO 200063722

JP 2000356679 A 12

JP 2001183464 A 4 G01T-001/20 Div ex application JP 2000105204

US 20020017613 A1 G01T-001/24 CIP of application WO 2000JP2422

KR 2001110762 A G01T-001/20

EP 1211521 A1 E G01T-001/20 Based on patent WO 200063722

Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

CN 1347507 A G01T-001/20

Abstract (Basic): WO 200063722 A1

NOVELTY - Scintillator panel has a substrate which transmits radiation, a reflective metal thin film, a protective film which covers the whole body of the reflective film and a scintillator on the protective film.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a radiation image sensor where an image pick-up element is arranged opposite to the scintillator of the scintillator panel.

USE - The scintillator panel and radiation image sensor is used in X-ray photography in medical care.

ADVANTAGE - The characteristics of the panel and sensor are

improved.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - Figure 1 is a drawing showing the scintillator panel.

Scintillator Panel (1)  
Substrate (10)  
Light reflecting Film (12)  
Protective Film (14)  
Scintillator (16)  
Para-xylene Film (18)

pp; 27 DwgNo 1/13

Technology Focus:

TECHNOLOGY FOCUS - INORGANIC CHEMISTRY - Preferred Materials: The scintillator is not formed on the edge part of the protective film. The reflective metal film is of Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh, Pt or Au. The protective film is LiF, MgF, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiN or a polyimide, or an oxide of Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh and Pt. The scintillator is coated with an inorganic film or organic film.

Title Terms: SCINTILLATION; PANEL; RADIATE; IMAGE; SENSE; MEDICAL; CARE; SUBSTRATE; TRANSMIT; RADIATE; REFLECT; METAL; THIN; FILM; PROTECT; FILM; COVER; WHOLE; REFLECT; FILM; SCINTILLATION; PROTECT; FILM

Derwent Class: A26; A85; K08; L03; S03

International Patent Class (Main): G01T-001/20; G01T-001/24

International Patent Class (Additional): H01L-027/14; H01L-031/09;  
H04N-005/321

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): A05-J01B; A12-E13; A12-V03D; K08-A; L03-H04C

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E06B; S03-G02B1

Polymer Indexing (PS):

<01>

\*001\* 018; P1081-R F72 D01; P0077; H0282; H0293; S9999 S1434

\*002\* 018; P0000; S9999 S1434

\*003\* 018; ND01; Q9999 Q7114-R; Q9999 Q7874; Q9999 Q8026 Q7987; Q9999  
Q7498 Q7330

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-356679

(P2000-356679A)

(43)公開日 平成12年12月26日 (2000. 12. 26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 1 T 1/20

識別記号

F I

テープコート (参考)

G 0 1 T 1/20

B

審査請求 有 請求項の数10 O.L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-105204(P2000-105204)

(22)出願日 平成12年4月6日 (2000. 4. 6)

(31)優先権主張番号 特願平11-109635

(32)優先日 平成11年4月16日 (1999. 4. 16)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社

静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72)発明者 本目 阜也

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ

トニクス株式会社内

(72)発明者 高林 敏雄

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ

トニクス株式会社内

(74)代理人 100088155

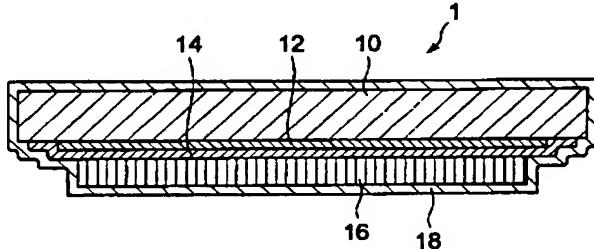
弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54)【発明の名称】 シンチレータパネル及び放射線イメージセンサ

(57)【要約】

【課題】 光出力を増大させたシンチレータパネル及び光出力を増大させたシンチレータパネルを用いた放射線イメージセンサを提供することである。

【解決手段】 シンチレータパネル1のa-C製の基板10の一方の表面には、光反射膜としてのAg膜12が形成されている。このAg膜12の表面の全体は、Ag膜12を保護するためのSiN膜14により覆われている。このSiN膜14の表面には、入射した放射線を可視光に変換する柱状構造のシンチレータ16が形成されている。このシンチレータ16は、基板10と共にポリパラキシリレン膜18で覆われている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜の全体を覆う保護膜と、前記保護膜上に堆積したシンチレータと、  
を備えることを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項2】 放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜上の縁部を除く位置に堆積したシンチレータと、  
を備えることを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項3】 前記反射性金属薄膜は、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh, Pt及びAuからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のシンチレータパネル。

【請求項4】 前記保護膜は、LiF, MgF<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiN及びポリイミドからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項5】 前記保護膜は、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh及びPtからなる群の中の物質を含む材料からなる酸化膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項6】 前記保護膜は、無機膜及び有機膜により形成されていることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項7】 前記シンチレータは有機膜で被覆されていることを特徴とする請求項1～請求項6の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項8】 前記有機膜は、更に前記基板の表面の少なくとも一部を被覆していることを特徴とする請求項7記載のシンチレータパネル。

【請求項9】 前記有機膜は、更に前記基板の表面の全体を被覆していることを特徴とする請求項7記載のシンチレータパネル。

【請求項10】 請求項1～請求項9の何れか一項に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする放射線イメージセンサ。

【請求項11】 ガラス製の基板と、前記基板上に設けられた反射膜と、前記反射膜上に堆積したシンチレータと、前記シンチレータを覆う透明有機膜とを備えることを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項12】 前記透明有機膜は、更に前記基板の表面の少なくとも一部を被覆していることを特徴とする請求項11記載のシンチレータパネル。

【請求項13】 前記透明有機膜は、更に前記基板の表

面の全体を被覆していることを特徴とする請求項11記載のシンチレータパネル。

【請求項14】 請求項11～請求項13の何れか一項に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする放射線イメージセンサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、医療用のX線撮影等に用いられるシンチレータパネル及び放射線イメージセンサに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、医療、工業用のX線撮影では、X線感光フィルムが用いられてきたが、利便性や撮影結果の保存性の面から放射線検出器を用いた放射線イメージングシステムが普及してきている。このような放射線イメージングシステムにおいては、放射線検出器により2次元の放射線による画素データを電気信号として取得し、この信号を処理装置により処理してモニタ上に表示している。

【0003】従来、代表的な放射線検出器として、アルミニウム、ガラス、溶融石英等の基板上にシンチレータを形成したシンチレータパネルと撮像素子とを貼り合わせた構造を有する放射線検出器が存在する。この放射線検出器においては、基板側から入射する放射線をシンチレータで光に変換して撮像素子で検出している（特公平7-21560号公報参照）。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで放射線検出器において鮮明な画像を得るためにには、シンチレータパネルの光出力を十分に大きくすることが必用になるが、上述の放射線検出器においては光出力が十分でなかった。

【0005】この発明の課題は、光出力を増大させたシンチレータパネル及び光出力を増大させたシンチレータパネルを用いた放射線イメージセンサを提供することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のシンチレータパネルは、放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜の全体を覆う保護膜と、前記保護膜上に堆積したシンチレータとを備えることを特徴とする。

【0007】この請求項1記載のシンチレータパネルによれば、保護膜により反射性金属薄膜の全体が覆われていることから、シンチレータに僅かながら含まれる水分に基づく変質等を防止でき反射性金属薄膜の反射膜としての機能の減退を防止することができる。従って、増大したシンチレータパネルの光出力を維持することができる。

【0008】また、請求項2のシンチレータパネルは、

放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜上の縁部を除く位置に堆積したシンチレータとを備えることを特徴とする。

【0009】この請求項2のシンチレータパネルによれば、シンチレータと反射性金属薄膜が離間していることから、シンチレータに僅かながら含まれる水分に基づく変質等を防止でき反射性金属薄膜の反射膜としての機能の減退を防止することができる。従って、増大したシンチレータパネルの光出力を維持することができる。

【0010】また、請求項3記載のシンチレータパネルは、反射性金属薄膜がAl, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh, Pt及びAuからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする。

【0011】また、請求項4記載のシンチレータパネルは、保護膜がLiF, MgF<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiN及びポリイミドからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする。

【0012】また、請求項5記載のシンチレータパネルは、保護膜が前記Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh及びPtからなる群の中の物質を含む材料からなる酸化膜であることを特徴とする。

【0013】また、請求項6記載のシンチレータパネルは、保護膜が、例えばSiN等の無機膜及び例えはポリイミド等の有機膜により形成されていることを特徴とする。

【0014】また、請求項7記載のシンチレータパネルは、シンチレータが有機膜で被覆されていることを特徴とする。この請求項7記載のシンチレータパネルによれば、シンチレータの耐湿性を向上させることができる。

【0015】また、請求項8記載のシンチレータパネルは、有機膜が更に基板の表面の少なくとも一部を被覆していることを特徴とする。この請求項8記載のシンチレータパネルによれば、有機膜によりシンチレータのみを被覆するものに比較してシンチレータの耐湿性を更に向上させることができる。

【0016】また、請求項9記載のシンチレータパネルは、有機膜が更に基板の表面の全体を被覆していることを特徴とする。この請求項9記載のシンチレータパネルによれば、有機膜によりシンチレータ及び基板表面の少なくとも一部を被覆するものに比較して耐湿性を更に向上させることができる。

【0017】また、請求項10記載の放射線イメージセンサは、請求項1～請求項9の何れか一項に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする。

【0018】この請求項10記載の放射線イメージセンサによれば、シンチレータパネルが増大した光出力を維持することができるため、放射線イメージセンサの出力を維持することができる。

【0019】また、請求項11記載のシンチレータパネルは、ガラス製の基板と、前記基板上に設けられた反射膜と、前記反射膜上に堆積したシンチレータと、前記シンチレータを覆う透明有機膜とを備えることを特徴とする。

【0020】この請求項11記載のシンチレータパネルによれば、ガラス製の基板を用いているため大面積化した場合においても基板にある程度の剛性を持たせることができることから、基板上にシンチレータを形成する際の基板の撓みを抑制することができシンチレータパネルの性能を高くすることができる。

【0021】また、請求項12記載のシンチレータパネルは、透明有機膜が更に基板表面の少なくとも一部を被覆していることを特徴とする。この請求項12記載のシンチレータパネルによれば、有機膜によりシンチレータのみを被覆するものに比較してシンチレータの耐湿性を更に向上させることができる。

【0022】また、請求項13記載のシンチレータパネルは、透明有機膜が更に基板表面の全体を被覆していることを特徴とする。この請求項13記載のシンチレータパネルによれば、有機膜によりシンチレータ及び基板表面の少なくとも一部を被覆するものに比較して耐湿性を更に向上させることができる。

【0023】また、請求項14記載の放射線イメージセンサは、請求項11～請求項13の何れか一項に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする。

【0024】この請求項14記載の放射線イメージセンサによれば、シンチレータパネルにガラス製の基板を用いていることから大面積化した放射線イメージセンサの性能を高く保つことができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図1及び図2を参照して、この発明の第1の実施の形態の説明を行う。図1はシンチレータパネル1の断面図であり、図2は放射線イメージセンサ2の断面図である。

【0026】図1に示すように、シンチレータパネル1のアモルファスカーボン(a-C)(グラッシャーカーボン又はガラス状カーボン)製の基板10の一方の表面には、光反射膜(反射性金属薄膜)としてのAg膜12が形成されている。このAg膜12の表面は、Ag膜12を保護するためのSiN膜14により覆われている。このSiN膜14の表面には、入射した放射線を可視光に変換する柱状構造のシンチレータ16が形成されている。なお、シンチレータ16には、T1ドープのCsIが用いられている。このシンチレータ16は、基板10と共にポリバラキシリレン膜18で覆われている。

【0027】また、放射線イメージセンサ2は、図2に示すように、シンチレータパネル1のシンチレータ16の先端部側に撮像素子20を貼り付けた構造を有してい

る。

【0028】次に、シンチレータパネル1の製造工程について説明する。まず、矩形又は円形のa-C製の基板10(厚さ1mm)の一方の表面に光反射膜としてのAg膜12を真空蒸着法により150nmの厚さで形成する。次に、Ag膜12上にプラズマCVD法によりSiN膜14を200nmの厚さで形成してAg膜12の全体を覆う。

【0029】次に、SiN膜14の表面にT1をドープしたCsIの柱状結晶を蒸着法によって成長(堆積)させてシンチレータ16を250μmの厚さで形成する。このシンチレータ16を形成するCsIは、吸湿性が高く露出したままにしておくと空気中の水蒸気を吸湿して潮解してしまうため、これを防止するためにCVD法によりポリバラキシリレン膜18を形成する。即ち、シンチレータ16が形成された基板10をCVD装置に入れ、ポリバラキシリレン膜18を10μmの厚さで成膜する。これによりシンチレータ16及び基板10の表面全体(シンチレータ等が形成されず露出している基板表面全体)にポリバラキシリレン膜18が形成される。

【0030】また、放射線イメージセンサ2は、完成したシンチレータパネル1のシンチレータ16の先端部側に撮像素子(CCD)20の受光部を対向させて貼り付けることにより製造される(図2参照)。

【0031】この実施の形態にかかる放射線イメージセンサ2によれば、基板10側から入射した放射線をシンチレータ16で光に変換して撮像素子20により検出する。この放射線イメージセンサ2を構成するシンチレータパネル1には、反射性金属薄膜としてのAg膜12が設けられていることから撮像素子20の受光部に入射する光を増加させることができ放射線イメージセンサ2により検出された画像を鮮明なものとすることができる。また、このAg膜12は、Ag膜12の保護膜として機能するSiN膜14により全体が覆われていることから、Ag膜12の腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。

【0032】次に、この発明の第2の実施の形態の説明を行う。なお、この第2の実施の形態の説明においては、第1の実施の形態のシンチレータパネル1、放射線イメージセンサ2の構成と同一の構成には、第1の実施の形態の説明で用いたのと同一の符号を付して説明を行う。

【0033】図3はシンチレータパネル3の断面図である。図3に示すように、シンチレータパネル3のa-C製の基板10の一方の表面には、反射膜としてのA1膜13が形成されている。このA1膜13の表面は、A1膜13を保護するためのポリイミド膜22により覆われている。このポリイミド膜22の表面には、入射した放射線を可視光に変換する柱状構造のシンチレータ16が形成されている。なお、シンチレータ16には、T1ド

ープのCsIが用いられている。このシンチレータ16は、基板10と共にポリバラキシリレン膜18で覆われている。

【0034】なお、このシンチレータパネル3は、シンチレータ16の先端部側に撮像素子を貼り付けることにより放射線イメージセンサを構成する。

【0035】次に、シンチレータパネル3の製造工程について説明する。まず、矩形又は円形のa-C製の基板10(厚さ1mm)の一方の表面に光反射膜としてのA1膜13を真空蒸着法により150nmの厚さで形成する。次に、A1膜13上にスピンドルコート処理を施すことによりポリイミド膜22を1000nmの厚さで形成してA1膜13の全体を覆う。

【0036】次に、ポリイミド膜22の表面にT1をドープしたCsIの柱状結晶を蒸着法によって成長させてシンチレータ16を250μmの厚さで形成する。このシンチレータ16を形成するCsIは、吸湿性が高く露出したままにしておくと空気中の水蒸気を吸湿して潮解してしまうため、これを防止するためにCVD法によりポリバラキシリレン膜18を形成する。即ち、シンチレータ16及び基板10の表面全体にポリバラキシリレン膜18を形成する。

【0037】また、放射線イメージセンサは、完成したシンチレータパネル3のシンチレータ16の先端部側に撮像素子(CCD)20の受光部を対向させて貼り付けることにより製造される。

【0038】この実施の形態にかかるシンチレータパネル3を用いた放射線イメージセンサによれば、基板10側から入射した放射線をシンチレータ16で光に変換して撮像素子20により検出する。この放射線イメージセンサを構成するシンチレータパネル3には、反射性金属薄膜としてのA1膜13が設けられていることから撮像素子の受光部に入射する光を増加させることができ放射線イメージセンサにより検出された画像を鮮明なものとすることができる。また、このA1膜13は、A1膜13の保護膜として機能するポリイミド膜22により全体が覆われていることから、A1膜13の腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。

【0039】次に、この発明の第3の実施の形態の説明を行う。なお、この第3の実施の形態の説明においては、第1の実施の形態のシンチレータパネル1、放射線イメージセンサ2の構成と同一の構成には、第1の実施の形態の説明で用いたのと同一の符号を付して説明を行う。

【0040】図4はシンチレータパネル4の断面図である。図4に示すように、シンチレータパネル4のa-C製の基板10の一方の表面には、光反射膜としてのAg膜12が形成されている。このAg膜12の表面には、Ag膜12を保護するためのSiN膜14がAg膜12

の表面全体に形成されている。また、SiN膜14の表面には、入射した放射線を可視光に変換する柱状構造のシンチレータ16が形成されている。

【0041】ここでシンチレータ16は、SiN膜14上の縁部を除いた位置に形成されて、外側に位置するシンチレータ16とAg膜12の縁部とを離間させている。なお、シンチレータ16には、T1ドープのCsIが用いられている。このシンチレータ16は、基板10と共にポリバラキシリレン膜18で覆われている。

【0042】なお、このシンチレータパネル4は、シンチレータ16の先端部側に撮像素子を貼り付けることにより放射線イメージセンサを構成する。

【0043】この実施の形態にかかるシンチレータパネル4を用いた放射線イメージセンサによれば、基板10側から入射した放射線をシンチレータ16で光に変換して撮像素子20により検出する。この放射線イメージセンサを構成するシンチレータパネル4には、反射性金属薄膜としてのAg膜12が設けられていることから撮像素子20の受光部に入射する光を増加させることができ、放射線イメージセンサにより検出された画像を鮮明なものとすることができる。また、このAg膜12の縁部をシンチレータ16と離間させていることから、Ag膜12の腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。

【0044】なお、この第3の実施にかかるシンチレータパネル4においては、SiN膜14がAg膜12の表面全体に形成されているが、図5に示すシンチレータパネル5のようにAg膜12の縁部を除く位置にSiN膜14を形成し、SiN膜14の縁部を除く位置にシンチレータ16を形成するようにしてもよい。この場合においても、Ag膜12の縁部がシンチレータ16と離間していることから、Ag膜12の腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。

【0045】次に、この発明の第4の実施の形態の説明を行う。なお、この第4の実施の形態の説明においては、第1の実施の形態のシンチレータパネル1、放射線イメージセンサ2の構成と同一の構成には、第1の実施の形態の説明で用いたのと同一の符号を付して説明する。

【0046】図6はシンチレータパネル6の断面図である。図6に示すように、シンチレータパネル6のa-C製の基板10の一方の表面には、A1膜24a及びA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜(酸化膜)24bにより構成されるA1膜24が形成されている。このA1膜24の表面のA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜24b上に入射した放射線を可視光に変換する柱状構造のシンチレータ16が形成されている。なお、シンチレータ16には、T1ドープのCsIが用いられている。このシンチレータ16は、基板10と共にポリバラキシリレン膜18で覆われている。

【0047】なお、このシンチレータパネル6は、シンチレータ16の先端部側に撮像素子を貼り付けることにより放射線イメージセンサを構成する。

【0048】次に、シンチレータパネル6の製造工程について説明する。まず、矩形又は円形のa-C製の基板10(厚さ1mm)の一方の表面に光反射膜としてのA1膜24を真空蒸着法により150nmの厚さで形成する。引き続き、酸素ガスを導入しながらA1を蒸発させ、A1膜24aの表面全体にA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜24bを30nmの厚さで形成する。

【0049】次に、A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜24bの表面にT1をドープしたCsIの柱状結晶を蒸着法によって成長させてシンチレータ16を250μmの厚さで形成する。このシンチレータ16を形成するCsIは、吸湿性が高く露出したままにしておくと空気中の水蒸気を吸湿して潮解してしまうため、これを防止するためにCVD法によりポリバラキシリレン膜18を形成する。即ち、シンチレータ16及び基板10の表面全体にポリバラキシリレン膜18を形成する。

【0050】なお、このシンチレータパネル6は、シンチレータ16の先端部側に撮像素子を貼り付けることにより放射線イメージセンサを構成する。

【0051】この実施の形態にかかるシンチレータパネル6を用いた放射線イメージセンサによれば、基板10側から入射した放射線をシンチレータ16で光に変換して撮像素子20により検出する。この放射線イメージセンサを構成するシンチレータパネル6には、反射性金属薄膜として機能するA1膜24aが設けられていることから撮像素子20の受光部に入射する光を増加させることができ、放射線イメージセンサにより検出された画像を鮮明なものとすることができる。

【0052】また、このA1膜24aは、A1膜24aの保護膜として機能するA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜24bにより全体が覆われていることから、A1膜24aの腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。更に、このA1膜24の縁部をシンチレータ16と離間させていることから、A1膜24aの腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。

【0053】なお、この第4の実施の形態にかかるシンチレータパネル6においては、A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜24bがA1膜24aの表面全体に形成されているが、図7に示すシンチレータパネル7のようにA1膜24aの縁部を除く位置にA1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜24bを形成するようにしてもよい。この場合においても、A1膜24の縁部がシンチレータ16と離間していることから、A1膜24aの腐食等の変質により反射膜としての機能が損なわれるのを防止することができる。

【0054】なお、上述の実施の形態においては、a-C製の基板を用いているが放射線を透過する基板であれ

ばよいことから、グラファイト製の基板、A1製の基板、Be製の基板、ガラス製の基板等を用いてもよい。

【0055】また、上述の実施の形態において、基板上のA1膜の酸化膜を保護膜として用いる場合には、酸化膜上に更に保護膜としてのポリイミド膜を形成することが望ましい。この場合には、酸化膜及びポリイミド膜によりA1膜の保護を完全なものとすることができます。

【0056】また、上述の実施の形態においては、保護膜として、SiN膜又はポリイミド膜を用いているが、これに限らずLiF, MgF<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, MgO, SiNの透明無機膜及びポリイミド等の透明有機膜からなる群の中の物質を含む材料からなる膜を用いてもよい。更に、図8に示すように無機膜及び有機膜により形成される保護膜を用いてもよい。即ち、図8に示すシンチレータパネルは、a-C製の基板10の一方の表面には、光反射膜としてのAg膜12が形成されている。このAg膜12の表面は、Ag膜12を保護するためのSiN膜(無機膜)14により覆われており、SiN膜14の表面がポリイミド膜(有機膜)22により覆われている。このポリイミド膜22の表面には、柱状構造のシンチレータ16が形成されており、このシンチレータ16は、基板10と共にポリバラキシリレン膜18で覆われている。この図8に示すシンチレータパネルのように無機膜及び有機膜により形成される保護膜を用いる場合には、光反射膜を保護する効果を更に高めることができる。

【0057】また、上述の各実施の形態においては、反射性金属薄膜として、Ag膜、A1膜を用いているが、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh, Pt及びAuからなる群の中の物質を含む材料からなる膜を用いてもよい。更に、Cr膜上にAu膜を形成する等、反射性金属薄膜を2層以上形成するようにしても良い。

【0058】また、上述の実施の形態において、反射性金属薄膜としてAl, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh及びPtからなる群の中の物質を含む材料からなる膜を用いる場合には、その酸化膜を保護膜として用いること可能である。

【0059】また、上述の実施の形態においては、ポリバラキシリレン膜18によりシンチレータ16及び基板の表面全体(シンチレータが形成されている面と反対側の面、即ち放射線入射面)を覆うことによりシンチレータの耐湿性をより完全なものとしているが、図9に示すようにポリバラキシリレン膜18によりシンチレータ16の全面及び基板10の表面の少なくとも一部を覆うことによりシンチレータの耐湿性をシンチレータのみを覆う場合に比較して高くすることができる。

【0060】次に、この発明の第5の実施の形態の説明を行う。なお、この第5の実施の形態の説明においては、第1、第2の実施の形態のシンチレータパネル1,

3、放射線イメージセンサ2の構成と同一の構成には、第1、第2の実施の形態の説明で用いたのと同一の符号を付して説明を行う。

【0061】図10に示すように、シンチレータパネル8は、平面形状を有するガラス製の基板26を備えており、その一方の表面には、真空蒸着法により100nmの厚さで形成された反射膜としてのA1膜13が形成されている。このA1膜13の表面には、入射した放射線を可視光に変換する柱状構造のシンチレータ16が250μmの厚さで形成されている。このシンチレータ16には、蒸着法によって成長させたT1ドープのCsIが用いられている。

【0062】また、シンチレータ16は、その全面が基板26と共にCVD法により形成された10μmの厚さのポリバラキシリレン膜(透明有機膜)18により覆われている。

【0063】また、放射線イメージセンサは、図11に示すように、シンチレータパネル8のシンチレータ16の先端部側に撮像素子20を対向させて貼り付けた構造を有している。

【0064】この実施の形態にかかる放射線イメージセンサによれば、基板26側から入射した放射線をシンチレータ16で光に変換して撮像素子20により検出する。この放射線イメージセンサを構成するシンチレータパネル8には、反射膜としてのA1膜13が設けられていることから撮像素子20の受光部に入射する光を増加させることができ、放射線イメージセンサにより検出された画像を鮮明なものとすることができる。

【0065】また、シンチレータパネル8に用いられている基板は、放射線の透過率を高くするため薄く形成することが望まれるが、ガラス製の基板を用いることにより胸部用の放射線イメージセンサに用いられるシンチレータパネルのように大面積化した場合においても、A1製基板やa-C製基板に比較して剛性を確保することができることから、ガラス製の基板上にシンチレータを形成する場合の基板の撓みを防止することができる。従って、シンチレータを基板上に形成することが容易になると共に製造されたシンチレータパネルの品質を保持することができる。なお、この実施の形態のガラス基板に用いられるガラスの種類としては、放射線を吸収する成分の含有量が少ないとコスト面からバイレックス(登録商標)ガラスが好適である。

【0066】次に、この発明の第6の実施の形態の説明を行う。なお、この第6の実施の形態の説明においては、第5の実施の形態のシンチレータパネル8、放射線イメージセンサの構成と同一の構成には、第5の実施の形態の説明で用いたのと同一の符号を付して説明する。

【0067】図12に示すように、シンチレータパネル9は、平面形状を有するガラス製の基板26を備えており、その一方の表面には、真空蒸着法により100nm

の厚さで形成された反射膜としてのCr膜28が形成されている。このCr膜28の表面には、Au膜30が形成されており、このAu膜30の表面に柱状構造のシンチレータ16が250μmの厚さで形成されている。このシンチレータ16には、蒸着法によって成長させたT1ドープのCsIが用いられている。

【0068】また、シンチレータ16は、その全面が基板26と共にCVD法により形成された10μmの厚さのポリバラキシリレン膜(透明有機膜)18により覆われている。なお、放射線イメージセンサは、シンチレータパネル9のシンチレータ16の先端部側に撮像素子20を対向させて貼り付けた構造を有している。

【0069】この実施の形態にかかるシンチレータパネルの反射膜は、ガラス基板との密着性の良いCr膜28及びCrとの結合性の良いAu膜30により構成されていることから、反射膜を安定性の高いものとすることができます。

【0070】なお、上述の各実施の形態において、反射性金属薄膜として、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh, Pt及びAuからなる群の中の物質を含む材料からなる膜を用いてもよい。

【0071】また、上述の各実施の形態においては、シンチレータ16としてCsI(T1)が用いられているが、これに限らずCsI(Na)、NaI(T1)、LiI(Eu)、KI(T1)等を用いてもよい。

【0072】また、上述の実施の形態においては、ポリバラキシリレン膜18によりシンチレータ16及び基板の表面全体(シンチレータが形成されている面と反対側の面、即ち放射線入射面)を覆うことによりシンチレータの耐湿性をより完全なものとしているが、図13に示すようにポリバラキシリレン膜18によりシンチレータ16及び基板の表面の少なくとも一部を覆うことによりシンチレータの耐湿性をシンチレータのみを覆う場合に比較して高くすることができる。

【0073】また、上述の各実施の形態における、ポリバラキシリレンには、ポリバラキシリレンの他、ポリモノクロロバラキシリレン、ポリジクロロバラキシリレン、ポリテトラクロロバラキシリレン、ポリフルオロバラキシリレン、ポリジメチルバラキシリレン、ポリジエチルバラキシリレン等を含む。

【0074】

【発明の効果】この発明のシンチレータパネルによれば、シンチレータに僅かながら含まれる水分に基づく反射性金属薄膜の変質等を防止でき、反射性金属薄膜の反

射膜としての機能の減退を防止することができる。従って、増大したシンチレータパネルの光出力を維持することができる。また、ガラス製基板を用いる場合には、大面積化した場合においてもシンチレータパネルの性能を高く保つことができる。

【0075】また、この発明の放射線イメージセンサによれば、シンチレータパネルが増大した光出力を維持することができるため放射線イメージセンサの出力を維持することができる。また、シンチレータパネルにガラス製基板を用いる場合には、大面積化した場合においても放射線イメージセンサの性能を高く保つことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態にかかるシンチレータパネルの断面図である。

【図2】第1の実施の形態にかかる放射線イメージセンサの断面図である。

【図3】第2の実施の形態にかかるシンチレータパネルの断面図である。

【図4】第3の実施の形態にかかるシンチレータパネルの断面図である。

【図5】第3の実施の形態にかかるシンチレータパネルの変形例の断面図である。

【図6】第4の実施の形態にかかるシンチレータパネルの断面図である。

【図7】第4の実施の形態にかかるシンチレータパネルの変形例の断面図である。

【図8】実施の形態にかかるシンチレータパネルの変形例の断面図である。

【図9】実施の形態にかかるシンチレータパネルの変形例の断面図である。

【図10】第5の実施の形態にかかるシンチレータパネルの断面図である。

【図11】第5の実施の形態にかかる放射線イメージセンサの断面図である。

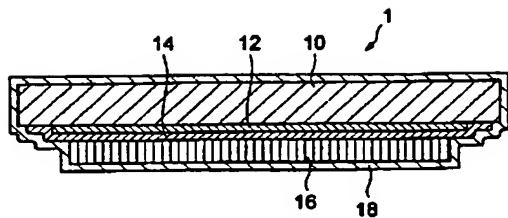
【図12】第6の実施の形態にかかるシンチレータパネルの断面図である。

【図13】実施の形態にかかるシンチレータパネルの変形例の断面図である。

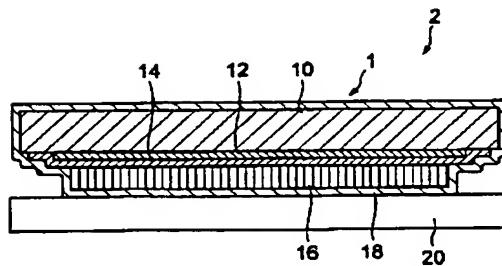
#### 【符号の説明】

1, 3～9…シンチレータパネル、2…放射線イメージセンサ、10…基板、12…Ag膜、13…Al膜、14…SiN膜、16…シンチレータ、18…ポリバラキシリレン膜、20…撮像素子、22…ポリイミド膜、26…ガラス基板。

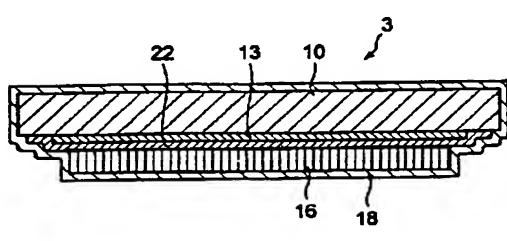
【図1】



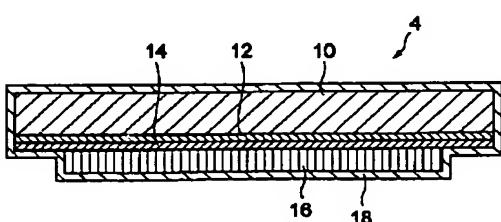
【図2】



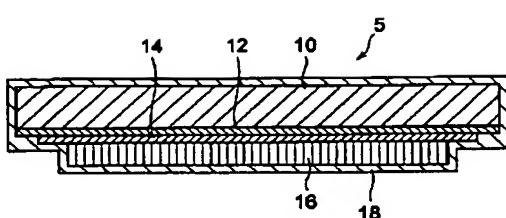
【図3】



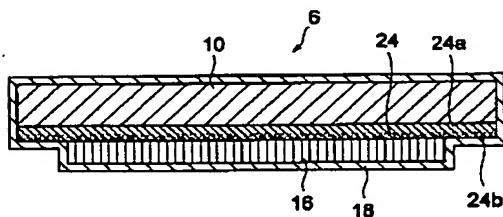
【図4】



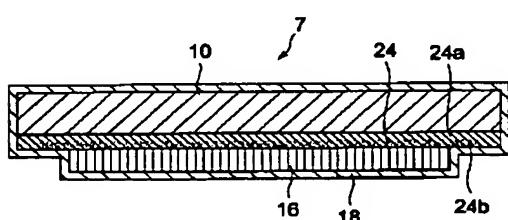
【図5】



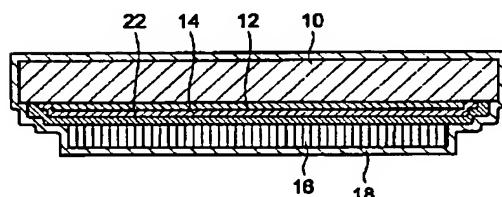
【図6】



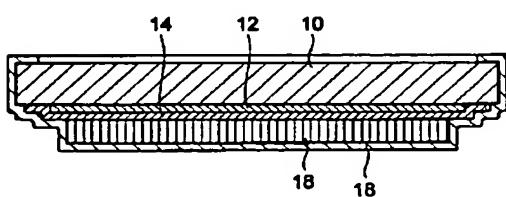
【図7】



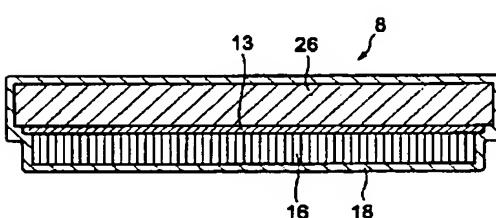
【図8】



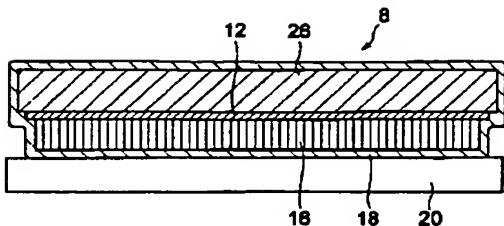
【図9】



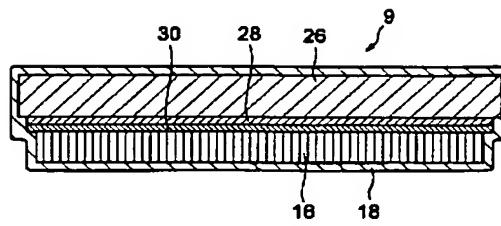
【図10】



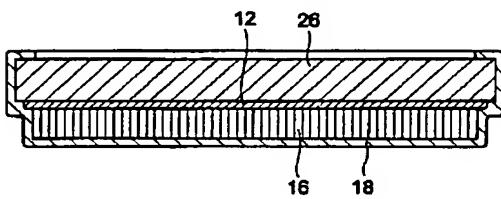
【図11】



【図12】



【図13】



#### 【手続補正書】

【提出日】平成12年5月26日(2000.5.26)

#### 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜の全体を覆う保護膜と、前記保護膜上に堆積したシンチレータと、を備え、前記反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、前記シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項2】 放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜の周縁部が露出するようにして前記保護膜上に堆積されたシンチレータと、を備え、前記反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、前記シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項3】 前記反射性金属薄膜は、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh, Pt及びAuからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特

徴とする請求項1又は請求項2に記載のシンチレータパネル。

【請求項4】 前記保護膜は、LiF, MgF<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiN及びポリイミドからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項5】 前記保護膜は、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh及びPtからなる群の中の物質を含む材料からなる酸化膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項6】 前記保護膜は、無機膜及び有機膜により形成されていることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項7】 前記シンチレータは有機膜で被覆されていることを特徴とする請求項1～請求項6の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項8】 前記有機膜は、更に前記基板の表面の少なくとも一部を被覆していることを特徴とする請求項7記載のシンチレータパネル。

【請求項9】 前記有機膜は、更に前記基板の表面の全体を被覆していることを特徴とする請求項7記載のシンチレータパネル。

【請求項10】 請求項1～請求項9の何れか一項に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする放射線イメージセンサ。

【請求項11】 一面が放射線入射面となっているガラス製の基板と、

前記基板の前記放射線入射面の反対面に設けられた反射膜と、

前記反射膜上に堆積され、前記基板及び前記反射膜を透過した放射線が入射することにより発光するシンチレータと、

前記放射線入射面の少なくとも一部及び前記シンチレータを被覆する透明有機膜と、

を備え、

前記反射膜は放射線を透過すると共に、前記シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項12】 一面が放射線入射面となっているガラス製の基板と、

前記基板の前記放射線入射面の反対面に設けられた反射膜と、

前記反射膜上に堆積され、前記基板及び前記反射膜を透過した放射線が入射することにより発光するシンチレータと、

前記放射線入射面の全体及び前記シンチレータを被覆する透明有機膜と、

を備え、

前記反射膜は放射線を透過すると共に、前記シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項13】 請求項11又は請求項12に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする放射線イメージセンサ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のシンチレータパネルは、放射線を透過する基板と、基板上に設けられた反射性金属薄膜と、反射性金属薄膜の全体を覆う保護膜と、保護膜上に堆積したシンチレータとを備え、反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】請求項2に記載のシンチレータパネルは、放射線を透過する基板と、基板上に設けられた反射性金属薄膜と、反射性金属薄膜上に設けられた保護膜と、保

護膜の周縁部が露出するようにして保護膜上に堆積されたシンチレータとを備え、反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】また、請求項11記載のシンチレータパネルは、一面が放射線入射面となっているガラス製の基板と、基板の放射線入射面の反対面に設けられた反射膜と、反射膜上に堆積され、基板及び反射膜を透過した放射線が入射することにより発光するシンチレータと、放射線入射面の少なくとも一部及びシンチレータを被覆する透明有機膜とを備え、反射膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】この請求項11記載のシンチレータパネルによれば、ガラス製の基板を用いているため大面積化した場合においても基板にある程度の剛性を持たせることができることから、基板上にシンチレータを形成する際の基板の撓みを抑制することができシンチレータパネルの性能を高くすることができる。また、有機膜によりシンチレータのみならず放射線入射面の少なくとも一部を被覆するため、シンチレータのみを被覆するものに比較してシンチレータの耐湿性を更に向上させることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】また、請求項12記載のシンチレータパネルは、一面が放射線入射面となっているガラス製の基板と、基板の放射線入射面の反対面に設けられた反射膜と、反射膜上に堆積され、基板及び反射膜を透過した放射線が入射することにより発光するシンチレータと、放射線入射面の全体及びシンチレータを被覆する透明有機膜とを備え、反射膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】この請求項12記載のシンチレータパネルによれば、ガラス製の基板を用いているため大面積化した場合においても基板にある程度の剛性を持たせることができることから、基板上にシンチレータを形成する際の基板の撓みを抑制することができシンチレータパネルの性能を高くすることができる。また、有機膜によりシンチレータのみならず放射線入射面の全体を被覆するため、有機膜により基板の放射線入射面の少なくとも一部及びシンチレータを被覆するものに比較して耐湿性を更に向上させることができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、請求項13記載の放射線イメージセンサは、請求項11又は請求項12に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】この請求項13記載の放射線イメージセンサによれば、シンチレータパネルにガラス製の基板を用いていることから大面積化した放射線イメージセンサの性能を高く保つことができる。

【手続補正書】

【提出日】平成12年9月28日(2000.9.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜の全体を覆う保護膜と、前記保護膜上に蒸着によって堆積されたシンチレータと、

を備え、

前記反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、前記シンチレータにおいて発光した光を反射し、前記保護膜は、前記反射性金属薄膜を前記シンチレータから保護する機能を有する、

ことを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項2】 放射線を透過する基板と、前記基板上に設けられた反射性金属薄膜と、前記反射性金属薄膜上に設けられた保護膜と、前記保護膜の周縁部が露出するようにして前記保護膜上に蒸着によって堆積されたシンチレータと、

を備え、

前記反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、前記シンチレータにおいて発光した光を反射し、前記保護膜は、前記反射性金属薄膜を前記シンチレータから保護する機能を有する、

ことを特徴とするシンチレータパネル。

【請求項3】 前記反射性金属薄膜は、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh及びPtからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

なる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のシンチレータパネル。

【請求項4】 前記保護膜は、LiF, MgF<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, SiN及びポリイミドからなる群の中の物質を含む材料からなる膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項5】 前記保護膜は、Al, Ag, Cr, Cu, Ni, Ti, Mg, Rh及びPtからなる群の中の物質を含む材料からなる酸化膜であることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項6】 前記保護膜は、無機膜及び有機膜により形成されていることを特徴とする請求項1～請求項3の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項7】 前記シンチレータは有機膜で被覆されていることを特徴とする請求項1～請求項6の何れか一項に記載のシンチレータパネル。

【請求項8】 前記有機膜は、更に前記基板の表面の少なくとも一部を被覆していることを特徴とする請求項7記載のシンチレータパネル。

【請求項9】 前記有機膜は、更に前記基板の表面の全体を被覆していることを特徴とする請求項7記載のシンチレータパネル。

【請求項10】 請求項1～請求項9の何れか一項に記載のシンチレータパネルの前記シンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴とする放射線イメージセンサ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載のシンチレータパネルは、放射線を透過する基板と、基板上に設けられた反射性金属薄膜と、反射性金属薄膜の全体を覆う保護膜と、保護膜上に蒸着によって堆積されたシンチレータとを備え、反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射し、保護膜は、反射性金属薄膜をシンチレータから保護する機能を有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】請求項2に記載のシンチレータパネルは、放射線を透過する基板と、基板上に設けられた反射性金属薄膜と、反射性金属薄膜上に設けられた保護膜と、保護膜の周縁部が露出するようにして保護膜上に蒸着によって堆積されたシンチレータとを備え、反射性金属薄膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射し、保護膜は、反射性金属薄膜をシンチレータから保護する機能を有することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】また、本発明に係るシンチレータパネルは、一面が放射線入射面となっているガラス製の基板と、基板の放射線入射面の反対面に設けられた反射膜と、反射膜上に堆積され、基板及び反射膜を透過した放射線が入射することにより発光するシンチレータと、放射線入射面の少なくとも一部及びシンチレータを被覆する透明有機膜とを備え、反射膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴としても良い。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】このような構成のシンチレータパネルによれば、ガラス製の基板を用いているため大面積化した場合においても基板にある程度の剛性を持たせることができることから、基板上にシンチレータを形成する際の基板の撓みを抑制することができシンチレータパネルの性能を高くすることができる。また、有機膜によりシンチ

レータのみならず放射線入射面の少なくとも一部を被覆するため、シンチレータのみを被覆するものに比較してシンチレータの耐湿性を更に向上させることができる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】また、本発明に係るシンチレータパネルは、一面が放射線入射面となっているガラス製の基板と、基板の放射線入射面の反対面に設けられた反射膜と、反射膜上に堆積され、基板及び反射膜を透過した放射線が入射することにより発光するシンチレータと、放射線入射面の全体及びシンチレータを被覆する透明有機膜とを備え、反射膜は放射線を透過すると共に、シンチレータにおいて発光した光を反射することを特徴としても良い。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】このような構成のシンチレータパネルによれば、ガラス製の基板を用いているため大面積化した場合においても基板にある程度の剛性を持たせることができることから、基板上にシンチレータを形成する際の基板の撓みを抑制することができシンチレータパネルの性能を高くすることができる。また、有機膜によりシンチレータのみならず放射線入射面の全体を被覆するため、有機膜により基板の放射線入射面の少なくとも一部及びシンチレータを被覆するものに比較して耐湿性を更に向上させることができる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、本発明に係る放射線イメージセンサは、上記のシンチレータパネルのシンチレータに対向して撮像素子を配置したことを特徴としても良い。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】このような構成の放射線イメージセンサによれば、シンチレータパネルにガラス製の基板を用いていることから大面積化した放射線イメージセンサの性能を高く保つことができる。